

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-327224

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H01L 21/90

H01L 23/12

H01L 23/14

(21)Application number : 04-131105

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1992

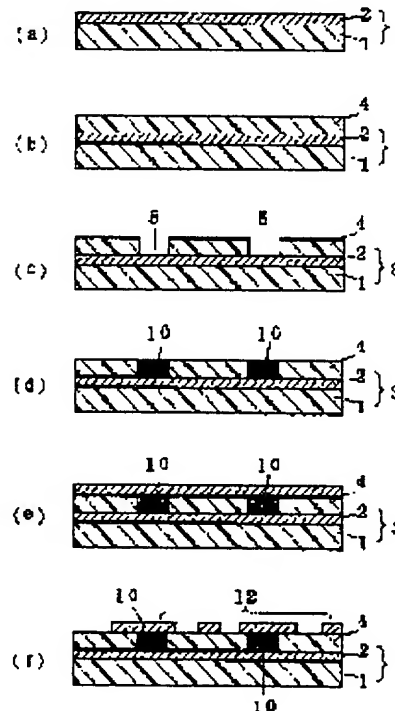
(72)Inventor : OTA YOSHIKI

## (54) MANUFACTURE OF MULTILAYER WIRING BOARD AND MULTI-LAYER WIRING BOARD MANUFACTURED BY THE MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a high-density wiring easily and also to suppress exfoliation of an insulating layer from a conductor layer at the peripheral edge of an opening of the insulating layer and, in addition, to improve electrical reliability.

CONSTITUTION: An insulating layer 4 of photosensitive epoxy resin is formed on a first conductor layer 2 on the surface of a glass epoxy base 3 of which one surface is clad with copper. Next, the insulating layer 4 is subjected to exposure with a photomask interposed and then to development, whereby an opening 5 for forming an electric continuity part is formed. Subsequently, a metal is deposited in the opening 5 for forming the electric continuity part, by electrolytic copper plating, while the opening 5 is filled up with this deposited metal 10. Thereby the electric continuity part shaped in a solid column is formed. Furthermore, a second conductor layer is formed on the insulating layer 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

特開平5-327224

(43) 公開日 平成5年(1993)12月10日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 3/46

H 0 1 L 21/90

23/12

識別記号

N 6921-4E

B 7735-4M

9355-4M

9355-4M

F I

H 0 1 L 23/12

Q

N

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-131105

(22) 出願日 平成4年(1992)5月22日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 太田 善紀

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

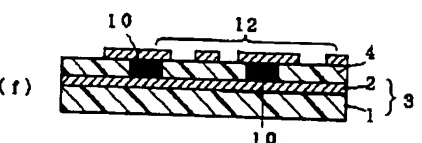
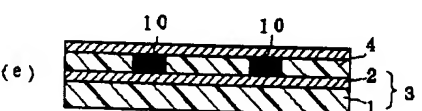
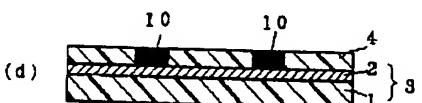
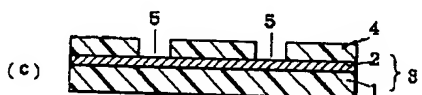
(74) 代理人 弁理士 青木 健二 (外7名)

(54) 【発明の名称】 多層配線基板の製造方法及びその製造方法で製造される多層配線基板

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 高密度配線を容易に形成するとともに、絶縁層の開口部周縁における絶縁層と導体層との剥離を抑制し、しかも電氣的信頼性を向上する。

【構成】 片面銅張りガラスエポキシ基板3の表面の第1導体層2に、感光性エポキシ樹脂による絶縁層4を形成する。次に、絶縁層4にフォトリソを介して露光した後に現像することにより、電氣的導通部形成用の開口部5を形成する。次いで、電氣的導通部形成用の開口部5に電解銅めっきにより金属を折出させるとともに、この折出金属10により電氣的導通部形成用の開口部5を充填することにより、中実の円柱状の電氣的導通部を形成する。更に、絶縁層4上に第2導体層を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体層上に感光性樹脂による絶縁層を形成する工程と、該絶縁層にフォトリソを介して露光した後に現像することにより、電気的導通部形成用の開口部を形成する工程と、該開口部に電解めっきにより金属を析出させるとともに、この析出金属により前記開口部を充填することにより、前記導体層に電気的に接続する電気的導通部を形成する工程と、前記絶縁層上に金属を付着させ、前記電気的導通部に電気的に接続する他の導体層を形成する工程とからなることを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の多層配線基板の製造方法で形成された他の導体層上に、更に、前記絶縁層の形成工程と、前記電気的導通部形成用の開口部の形成工程と、前記電気的導通部の形成工程と、前記他の導体層を形成する工程との各工程を少なくとも1回以上行うことをことを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項3】 前記電気的導通部を形成する工程と前記絶縁層上に他の導体層を形成する工程との間において、前記絶縁層の前記他の導体層側の前記開口部周縁および前記析出金属の前記他の導体層側の部分を研磨する工程を行うことを特徴とする請求項1または2記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項4】 請求項1記載の多層配線基板の製造方法で製造される多層配線基板であって、導体層と、この導体層上に形成され、電気的導通部形成用の開口部を有する感光性樹脂からなる絶縁層と、前記開口部に電解めっきによる析出金属を充填して形成された、前記導体層に電気的に導通する電気的導通部と、前記絶縁層上に形成された、前記電気的導通部に電気的に接続する他の導体層とからなることを特徴とする多層配線基板。

【請求項5】 請求項4記載の多層配線基板における他の導体層に、更に前記絶縁層と、前記バイアホールと、前記他の導体層とからなる積層基板が少なくとも1枚以上積層されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項6】 前記絶縁層の前記他の導体層側の前記開口部周縁および前記析出金属の前記他の導体層側の部分が研磨されていることを特徴とする請求項4または5記載の多層配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子機器の構成部品の一つであり、絶縁層の両面に形成されている導体層を電気的に接続するためのバイアホールを有する多層配線基板の製造方法に関し、特に信頼性の高いバイアホールを形成するための多層配線基板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、コンピュータ、通信機器等に代表される電子機器には、ガラスエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等に代表される絶縁樹脂を基

材とした配線基板が使用されている。一般に、このような配線基板は、配線密度を向上するために導体層を絶縁樹脂基材からなる絶縁層を介して複数層設け、絶縁層に形成した開口部の表面を導電性めっき材でめっきすることにより電気的導通部であるスルーホールやバイアホールを形成し、これらのスルーホールやバイアホールにより、それらの各導体層間を電気的に接続した構造の多層配線基板とされている。

【0003】 絶縁層に開口部を形成する方法として、従来は次のような方法が採られている。まず一般的な方法としては、絶縁層の両面に形成されている導体層と絶縁層とをドリルによって孔あけ加工を行うことにより開口部を形成する方法がある。このドリルによる孔あけ方法によれば、絶縁層にドリルによって孔を単純にあればよいので、開口部を簡単に形成することができる。

【0004】 ところで、近年、電子機器の高性能化に伴い、基板の配線密度のより一層の向上がますます強く要求されている。しかしながら、ドリルによる孔あけ加工では、ドリルの微細加工の限界から、加工可能な開口部の径は約0.2mm程度が限界であるため、配線基板の高密度配線がきわめて困難であり、したがってこのような要求に十分にかつ確実に応えることができない。

【0005】 そこで、配線基板の高密度配線を実現させる優れた方法として、回路配線を有する基板からなる第1導体層上に感光性の有機樹脂をコーティングすることにより絶縁層を形成し、この絶縁層に露光・現像および熱処理の各工程を行うことにより開口部を形成する方法が、特開昭61-127196号公報および特開昭61-121393号公報において提案されている。この孔あけ方法によれば、絶縁層により微細な開口部が形成することができるので、前述の高密度配線の要求に十分に応えることができるようになる。

【0006】 そして、一面側に第1導体層を有する有機樹脂絶縁層に、この孔あけ方法により開口部が形成された配線基板において、絶縁層に無電解銅めっきを施すことにより、開口部にスルーホールあるいはバイアホールを形成するとともに絶縁層の他面側に第2導体層を形成し、これにより多層の配線基板を形成する。

【0007】 その場合、絶縁層の他面側に第2導体層を形成するにあたり、絶縁層を適度に粗化した後、その絶縁層の上に全面にわたって無電解銅めっきを行うことにより、絶縁層表面及び開口部の内周面に導体層を形成し、更に電気めっきを行うことによりそれらの導体層を厚くする方法も行われている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、絶縁層の開口部にスルーホールあるいはバイアホールを形成するとともに絶縁層の他面側に第2導体層を形成するために、無電解銅めっき工程を行おうとすると、この無電解銅めっきに使用されるめっき液が強アルカリであるた

め、有機樹脂絶縁層の開口部周縁において、第1導体層と有機樹脂絶縁層とが互いに剥離してしまうことがある。特に、絶縁層を形成する有機樹脂にエポキシ系樹脂を用いた場合に、この第1導体層と有機樹脂絶縁層との剥離がきわめて顕著に現れる。

【0009】また、電氣的導通部であるスルーホールあるいはパイアホールは開口部周壁に銅めっきが施されることにより形成されるため、これらのスルーホールあるいはパイアホールは円筒状に形成されるようになる。このため、スルーホールあるいはパイアホールの機械的強度が比較的小さく、電氣的信頼性が必ずしも良好ではなかった。

【0010】更に、このようにスルーホールあるいはパイアホールが円筒状に形成されることにより、導体層に形成される配線とこれらのスルーホールあるいはパイアホールとの接続面積が比較的小さく、電氣的接続が確実に行われないおそれがあるばかりでなく、その接続強度が小さいので、電氣的信頼性が更に一層良好ではないという問題がある。しかも、電氣的接続をより一層確実にするために、配線のスルーホールあるいはパイアホールとの接続部に、スルーホールあるいはパイアホールの径より大きなランド部を形成することが行われているが、このランド部のため、配線の高密度化が阻害されるという問題もある。

【0011】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、高密度配線を容易に形成することができるとともに、絶縁層の開口部周縁における絶縁層と導体層との剥離を抑制することができ、しかも電氣的信頼性を向上することのできる多層配線基板の製造方法及びその製造方法により製造される多層配線基板を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、本発明の多層配線基板の製造方法は、導体層上に感光性樹脂による絶縁層を形成する工程と、該絶縁層にフォトリソを介して露光した後に現像することにより、電氣的導通部形成用の開口部を形成する工程と、該開口部に電解めっきにより金属を析出させるとともに、この析出金属により前記開口部を充填することにより、前記導体層に電氣的に接続する電氣的導通部を形成する工程と、前記絶縁層上に金属を付着させ、前記電氣的導通部に電氣的に接続する他の導体層を形成する工程とからなることを特徴としている。

【0013】また、本発明の多層配線基板は、導体層と、この導体層上に形成され、電氣的導通部形成用の開口部を有する感光性樹脂からなる絶縁層と、前記開口部に電解めっきによる析出金属を充填して形成された、前記導体層に電氣的に導通する電氣的導通部と、前記絶縁層上に形成された、前記電氣的導通部に電氣的に接続する他の導体層とからなることを特徴としている。

【0014】

【作用】このように構成された本発明の多層配線基板の製造方法においては、絶縁層に感光性樹脂が用いられるとともに、この感光性樹脂を露光、現像することにより、感光性樹脂製の絶縁層に、絶縁層の両面に形成されている導体層間を導通するための開口部が形成される。これにより、開口部の微細加工が可能となる。したがって、開口部の微細加工により高密度配線を容易に行うことができるようになる。

【0015】また本発明においては、この開口部が電解めっきで析出された金属により充填され、この析出金属は絶縁層両面の導体層を電氣的に接続する円柱状の電氣的導通部を構成するようになる。このように、電解めっきにより電氣的導通部を形成することにより、従来のような無電解めっきによる絶縁層の開口部周縁における絶縁層と導体層との剥離が防止される。したがって、信頼性の高い電氣的導通部を形成することができるようになる。更に、電解めっきを行うことにより金属を確実に析出させることができるので、従来のような無電解めっきでは不均一になりやすい直径100μm以下の開口部であっても、電氣的導通部を確実に形成することができる。

【0016】更に、電氣的導通部が中実の円柱状に形成されるので、電氣的導通部の機械的強度が大きくなり、電氣的信頼性が向上する。その上、導体層に形成される配線と電氣的導通部との接続面積が大きくなるので、電氣的接続を確実に行うことができるようになる。さらに、その接続部の機械的な強度が大きくなるので、種々の応力による電氣的導通部及び配線と電氣的導通部との接続部における断線や抵抗値の増大が低減されるようになり、電氣的信頼性が更に一層向上するものとなる。しかも、電氣的接続が確実に行うことができることにより、従来のように、配線の電氣的導通部との接続部にこの電氣的導通部の径より大きなランド部を形成する必要がないので、ランド部による配線の高密度化の阻害が解消される。したがって、高密度配線を更に一層容易に行うことができるようになる。

【0017】

【実施例】以下、図を用いて本発明の実施例を説明する。図1は本発明の多層配線基板の製造方法及びその製造方法で製造される多層配線基板の一実施例を示す説明図である。図1に示すように、まず(a)において、下地基板としてガラスエポキシ基板1の一面に銅箔等の導体箔からなる所定の厚さの第1導体層2が形成された片面銅張りガラスエポキシ基板3を用意する。なお、ガラスエポキシ基板の他に、例えばフェノール樹脂基板やセラミック基板等の絶縁基板を使用することもできる。この第1導体層2には回路配線が形成されるが、電源層あるいは接地層として使用する場合には回路配線は形成されない。

【0018】次に、(b)において、スクリーン印刷により、感光性エポキシ樹脂からなる絶縁層4を、片面銅張りガラスエポキシ基板3の第1導体層2の上に所定の厚さにコーティングする。その場合、導体箔表面をバフ研磨により研磨して整面した後、酸活性工程を従来と同様の方法で行うことにより前処理を行う。なお、絶縁層4をコーティングする方法として、スクリーン印刷による方法の他、ロールコーティングによる方法やスプレー式コーティングによる方法を採用することもできる。また、絶縁層4は他の感光性樹脂を用いることもできる。コーティング後、所定温度で所定時間、予備乾燥を行う。

【0019】次いで、基板が室温まで冷却した後、(c)において感光性エポキシ樹脂の絶縁層4に開口部形成用フォトリソマスク（不図示）をあてがい、感光性エポキシ樹脂の感光性を利用してリソグラフィーにより、電氣的導通部形成用の開口部5を形成する。すなわち、開口部形成用フォトリソマスクの上から絶縁層4に対して、超高圧水銀灯の所定の露光量で露光を行う。次に、露光し終わった多層基板を、所定温度に加熱した感光性エポキシ樹脂用の現像液に所定時間浸漬し、この状態でこの現像液をゆるく攪拌しながら、現像を行い、電氣的導通部形成用の開口部5を形成する。次いで、多層基板を純水により十分に洗浄した後、クリーンオープン中で従来と同様の方法でポストキュアを行う。

【0020】次に(d)において、本発明の多層配線基板の製造方法の特徴である電解めっきを利用した電氣的導通部の形成工程に移る。この電解めっきを行うにあたり、電氣的導通部形成用の開口部5が形成された多層基板を、従来からある一般的な洗浄液により十分に洗浄した後、例えば図2に示すように電解銅めっき液6中に浸漬するとともに、第1導体層2をめっき用電源7のマイナス側に接続し、更に電解銅めっき液6中に浸漬した銅板8をめっき用電源7のプラス側に接続して、電解めっき用の回路を組む。その場合、第1導体層2の電解めっきが必用でない箇所はマスキングテープ9によりマスキングを行う。

【0021】また、ポンプにより空気攪拌を行いながら、所定の浴温、所定の陰極電流密度にて、所定時間電解めっきを行う。なお、めっきの種類は上述の電解銅めっきが好ましいが、本発明においては、用途によっては他の金属のめっきも使用可能である。

【0022】この電解めっき工程により、絶縁層4の開口部5が電解めっきによる析出金属10により充填される。そして、開口部5内の析出金属10の厚さが開口部5と同程度の厚さあるいはこれより若干薄い厚さとなるまで、めっきを行う。電解めっき工程が終了した後、多層基板を十分に純水で洗浄する。ここで、必要に応じて絶縁層4の表面をバフ研磨により研磨することにより整面するとともに、銅箔からなる第1導体層2をソフトエ

ッチングする工程を入れてもよい。

【0023】次に(e)において、感光性エポキシ樹脂の絶縁層4上に所定の厚さの第2導体層11を形成する。第2導体層11を形成する方法としては、無電解銅めっきを従来通りの方法で行った後に、所定厚さにするために、この無電解銅めっき更に電解銅めっきを行うことにより第2導体層11を形成する方法と、銅もしくはクロム等を絶縁層4上に蒸着もしくはスパッタリングし、その後電解銅めっきを行う方法等が可能である。

【0024】次に(f)において、第2導体層11に回路配線12を形成する。すなわち、第2導体層11の表面を十分洗浄・脱脂した後、この第2導体層11の表面にエッチングレジストをデッピング法によりコーティングする。なお、エッチングレジストをコーティングする方法としては、他の適宜の方法を用いることもできる。次に、このエッチングレジストがコーティングされた多層配線基板を所定温度にて所定時間オープン中に保持して乾燥させ、その後、回路配線用マスク（不図示）を介して、第2導体層11上のエッチングレジストに対して、従来と同様の方法で露光、現像を行うとともに、純水で洗浄する。次に、その表面を酸性洗剤で洗浄、水洗した後、塩化鉄にて適正条件でエッチングを行う。エッチングが終了した後、エッチングレジストを剥離することにより、所定のパターンの回路配線12が形成される。

【0025】このようにして、電解めっきによる析出金属10からなる中実の円柱状の電氣的導通部を有する4層の配線基板13が製造される。また、更に多くの層の配線基板を製造するには、回路配線12を構成する第2導体層11の上に、前述の図1(b)の工程における感光性エポキシ樹脂からなる絶縁層4を形成し、その後の工程を繰り返すことにより、5層以上の多層配線基板が製造される。

【0026】この実施例においては、感光性樹脂からなる絶縁層4を露光、現像することにより、開口部5を形成しているため、開口部5の微細加工が可能となる。したがって、開口部5の微細加工により高密度配線を容易に行うことができるようになる。

【0027】また本実施例においては、絶縁層4に形成され、第1導体層2が露出している開口部5を電解めっきによる析出金属10で充填することにより、電氣的導通部を形成するようにしているため、開口部5が直径100～70μmと非常に微細であっても、良好にめっき金属が析出し、第1導体層2との接触面積が大きく、第1導体層2との密着力等の機械的強度の大きな電氣的導通部が形成されるようになる。

【0028】更に、本実施例で形成される電氣的導通部は円柱状に形成されるため、従来のような無電解銅めっきで形成した円筒状のビアホールやスルーホールに比べて、導体層との接着面積が大きくなり、熱衝撃による

電氣的導通部と導体層との密着力の低下が確実に防止できるようなとともに、その密着力の低下に伴う電氣的導通部における抵抗値の増大を阻止することができ、電氣的インピーダンスが低減するようになる。更に、本実施例では、電解銅めっき用いているので、開口部周縁における絶縁層4と第1導体層2との剥離が防止され、信頼性が高いものとなる。

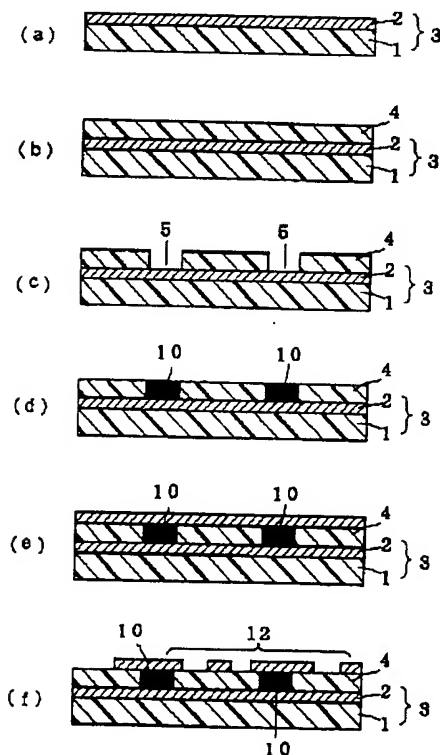
【0029】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、感光性樹脂からなる絶縁層を露光、現像することにより、開口部を形成しているの、開口部の微細加工が可能となる。したがって、開口部の微細加工により高密度配線を容易に行うことができる。

【0030】また本発明によれば、絶縁層の開口部を電解めっきによる析出金属で充填するようにしているので、絶縁層両面の導体層を電氣的に接続する中実の円柱状の電氣的導通部を形成することができる。したがって、絶縁層の開口部周縁における絶縁層と導体層との剥離を防止でき、信頼性の高い電氣的導通部を形成することができる。更に、電解めっきを行うことにより金属を確実に析出させることができるので、従来のような無電解めっきでは不均一になりやすい直径100 $\mu$ m以下の開口部であっても、電氣的導通部を確実に形成することができる。

【0031】更に、電氣的導通部が中実の円柱状に形成されるので、電氣的導通部の機械的強度が大きくなり、

【図1】



電氣的信頼性を向上させることができる。その上、導体層の配線と電氣的導通部との接続面積が大きくなるので、電氣的接続を確実に行うことができるとともに、その接続部の機械的な強度が大きくなるので、熱衝撃等の種々の応力による電氣的導通部及び配線と電氣的導通部との接続部における断線や抵抗値の増大を低減でき、電氣的信頼性を更に一層向上させることができる。しかも、電氣的接続が確実に行うことができることにより、従来のように、配線の電氣的導通部との接続部にこの電氣的導通部の径より大きなランド部を形成する必要がない。したがって、高密度配線を更に一層容易にかつ確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

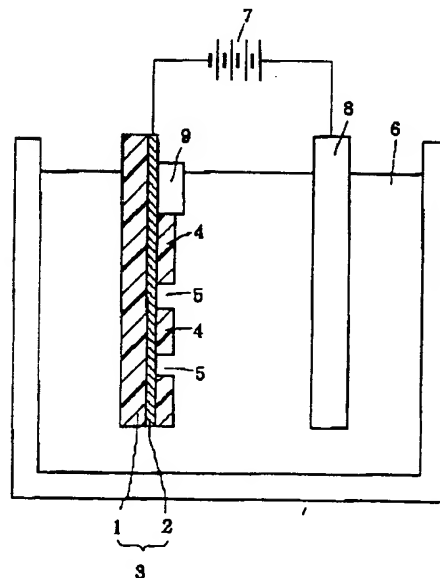
【図1】 本発明にかかる多層配線基板の製造方法及びその製造方法で製造される多層配線基板の一実施例を説明する説明図である

【図2】 この実施例に用いられる電解めっきのめっき回路を示す図である。

【符号の説明】

1…ガラスエポキシ樹脂、2…第1導体層、3…片面銅張りガラスエポキシ樹脂、4…感光性樹脂の絶縁層、5…電氣的導通部形成用の開口部、6…電解銅めっき液、7…電解銅めっき用電源、8…銅板、9…マスキングテープ、10…電解銅めっきによる析出金属、11…第2導体層、12…回路配線、13…多層配線基板

【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H01L 23/14

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

9355-4M

H01L 23/14

R

9355-4M

M